

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

02.06.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2004年 5月27日

出願番号
Application Number: 特願2004-157997
[ST. 10/C]: [JP2004-157997]

REC'D 22 JUL 2004

WIPO

PCT

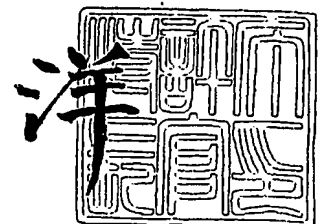
出願人
Applicant(s): 学校法人慶應義塾
株式会社マルチメディア総合研究所

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川



【書類名】 特許願
【整理番号】 H0402-01
【あて先】 特許庁長官 殿
【国際特許分類】 H04B 7/26
H04J 13/00
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区日吉 3 - 1 4 - 1 慶應義塾大学理工学部
内
【氏名】 李 栄慶
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区日吉 3 - 1 4 - 1 慶應義塾大学理工学部
内
【氏名】 エスマイルザデ リアズ
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県横浜市港北区日吉 3 - 1 4 - 1 慶應義塾大学理工学部
内
【氏名】 中川 正雄
【特許出願人】
【識別番号】 899000079
【氏名又は名称】 学校法人 慶應義塾
【特許出願人】
【識別番号】 503160423
【氏名又は名称】 株式会社 マルチメディア総合研究所
【代理人】
【識別番号】 100096862
【弁理士】
【氏名又は名称】 清水 千春
【電話番号】 03-3543-0036
【手数料の表示】
【予納台帳番号】 057761
【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項1】**

移動体通信ネットワークの基地局と、移動局を構成する無線通信装置との間の通信方式にTDD-CDMA方式を採用するとともに、上記無線通信装置に、その周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を設けて、その通信方式に、移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用する通信システムであって、

上記無線通信装置に、無線インターフェースとして、上記基地局と通信を行うための第1インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と通信を行うための第2インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継するための第3インターフェースとを設けるとともに、IPネットワークの認証サーバにクライアントとして接続可能に当該無線通信装置を構成して、上記認証サーバに、移動体通信ネットワークのホームロケーションレジスタと通信を行うためのインターフェースを設けたことを特徴とする通信システム。

【請求項2】

移動体通信ネットワークの基地局と、

上記基地局とTDD-CDMA方式で通信を行う無線通信装置と、

上記無線通信装置が移動体通信ネットワークにアクセスする際に、上記無線通信装置の利用者情報を上記基地局経由で受信して、上記利用者情報に基づき上記無線通信装置の利用者の正当性を検証する管理装置と、

IPネットワークを構成する認証サーバとを備え、

上記無線通信装置は、周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を備え、このアドホック通信手段は、上記他の無線通信装置との通信に際して、上記移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するとともに、上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継機能を有し、

さらに、上記無線通信装置は、上記認証サーバにクライアントとして接続可能に構成され、上記認証サーバを介してIPネットワークに接続する際に、上記利用者情報を上記認証サーバに対して送信し、

上記認証サーバは、上記管理装置に接続するためのインターフェースを有し、上記利用者情報を上記無線通信装置から受信した際に、上記管理装置と協働して上記利用者の正当性を検証し、検証の結果、上記利用者の正当性が確認された場合には、上記無線通信装置に対してIPネットワークへの接続を許可することを特徴とする通信システム。

【請求項3】

周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して、TDD-CDMA方式、TDD-TDMA方式およびTDD-OFDM方式の何れかの通信方式で上記他の無線通信装置と通信を行うとともに、これと同じ通信方式および周波数帯域で、移動体通信ネットワークの基地局と通信を行う無線通信装置であって、

アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継手段を備えるとともに、

無線インターフェースとして、上記基地局と通信を行うための第1インターフェースと、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と通信を行うための第2インターフェースと、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局間の通信を中継するための第3インターフェースとを備えることを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】

アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と第2インターフェースを介して通信を行うアドホック通信手段を有し、

上記アドホック通信手段は、

アドホックネットワーク内にマスタが存在するか否かを探索し、その探索結果に基づいて、当該無線通信装置のノード種別をマスタまたはスレーブの何れかに設定するノード種

別設定手段を備え、

ノード種別をマスタに設定した際には、アドホックネットワーク内の各スレーブからノード情報を取得して、それらノード情報に基づきアドホックネットワーク全体のネットワーク情報を更新して記憶手段に記憶するとともに、アドホックネットワーク内のスレーブの何れかより通信チャネルの割当要求を受けた際には、上記記憶手段に記憶されたネットワーク情報に基づいて通信チャネルの割当を行い、上記割当要求のあったスレーブに対して、通信チャネルの割当通知を送信する一方、

上記ノード種別設定手段によりノード種別をスレーブに設定した際には、ノード情報をマスタに対して送信するとともに、アドホックネットワーク内のマスタまたはスレーブと通信を行う際には、通信相手を指定して上記割当要求をマスタに対して送信することにより、マスタから上記割当通知を取得した後、この割当通知に従って、通信相手となるマスタまたはスレーブと直接通信を行うようになっていることを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項5】

第2インターフェースの送信プロトコルは、OSI参照モデルのレイヤ3がRRC、レイヤ2がRLCとMACのサブレイヤにより構成され、

RLCとMACを結ぶ論理チャネルにはSH-CCHおよびDTCHが、MACとレイヤ1を結ぶトランスポートチャネルには、FACH、RACHおよびDCHが、レイヤ1とノード間の通信を行う物理チャネルには、S-CCPCH、PRACH、DPCHがそれぞれ採用され、

スレーブからマスタへの制御信号用のチャネルとして、SH-CCHとRACHとPRACHが、マスタからスレーブへの制御信号用のチャネルとして、SH-CCH、FACHおよびS-CCPCHが、データ信号用のチャネルとして、DTCH、DCHおよびDPCHがそれぞれマッピングされていることを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項6】

上記中継手段は、上記基地局と協働して通信チャネルの割当を行うとともに、当該通信チャネルを使用して、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局の何れか一方から受信した信号をプロトコル変換して他方に送信することを特徴とする請求項3に記載の無線通信装置。

【請求項7】

移動体通信ネットワークの基地局と、

上記基地局とTDD-CDMA方式で通信を行う移動局と、

上記移動局が移動体通信ネットワークにアクセスする際に、上記移動局の利用者情報を上記基地局経由で受信して、上記利用者情報に基づき上記移動局の利用者の正当性を検証する管理装置と、

TCP/IPを基盤とするIPネットワークの認証サーバとを備える通信システムであって、

上記移動局は、上記認証サーバにクライアントとして接続可能に構成され、上記認証サーバを介してIPネットワークに接続する際に、上記利用者情報を上記認証サーバに対して送信し、

上記認証サーバは、上記管理装置に接続するためのインターフェースを有し、上記利用者情報を上記移動局から受信した際に、上記管理装置と協働して上記利用者の正当性を検証し、検証の結果、上記利用者の正当性が確認された際には、上記移動局に対してIPネットワークへの接続を許可することを特徴とする通信システム。

【請求項8】

上記管理装置は、加入者情報データベースを有するホームロケーションレジスタであることを特徴とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項9】

上記利用者情報は、上記移動局に装着されたSIMカードに記憶されていることを特徴

とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項10】

上記移動局は、周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行う無線通信装置であり、アドホックネットワーク内の通信に際して、上記移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するようになっていることを特徴とする請求項7に記載の通信システム。

【請求項11】

上記移動局は、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継手段を備えるとともに、

無線インターフェースとして、第1～第3インターフェースを実装し、このうちの第1インターフェースを介して上記基地局と通信を行うとともに、第2インターフェースを介してアドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と通信を行い、

アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する際には、第3インターフェースを介して上記基地局と通信を行うようになっていることを特徴とする請求項10に記載の通信システム。

【書類名】明細書

【発明の名称】通信システムおよび無線通信装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続できる機能を有する無線通信装置およびこれを用いた通信システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

周知のように、移動体通信ネットワークにおいては、携帯電話、パソコン、PDAなどの無線通信装置 (User Equipment) によって移動局が構成され、それら移動局と基地局間のデータ伝送が無線によって行われるようになっている。また、各移動局間で音声通話やデータ通信を行う際には、図15に示すように、基地局 (Base Station) を経由してデータのやり取りが行われるようになっている。このような移動体通信に用いる通信方式としては、例えば、GSM (Global System for Mobile Communications) や WCDMA (Wideband Code Division Multiple Access) などが知られている。

【0003】

また、上記移動体通信ネットワークにおいては、移動局と基地局間の通信が双方向になっていて、その通信方式が送受信を同時に行う復信方式となっている。復信方式には、図16に示すように、移動局から基地局への上り回線 (Uplink) と基地局から移動局への下り回線 (Downlink) とで異なる周波数帯を使用する FDD (Frequency Division Duplex) 方式と、上り回線と下り回線の周波数帯は同じであるが上下回線を非常に短い時間で切り換える TDD (Time Division Duplex) 方式がある。TDD方式では、1フレームが複数 (例えば、15) のタイムスロットに分割されて、その各々に上り回線と下り回線の何れかが割り当てられるようになっている。図17は、このTDD方式を復信方式として採用した TDD-CDMA (Code Division Multiple Access) のフレーム構成を示しており、このTDD-CDMA方式では、上り回線と下り回線に割り当てるタイムスロットの比率や配列をトラフィック量等に応じて適宜に設定可能となっている。

【0004】

一方、無線による近距離のデータ通信ネットワークとして、アドホックネットワークが知られている。このアドホックネットワークにおいては、図18に示すように、基地局の介在無しに、電波の届く範囲内にある無線通信装置どうしで直接通信を行うことが可能となっている。このため、アドホックネットワークによれば、基地局やアクセスポイントが不要となり、このような通信設備を持たない場所においても簡易にネットワークを構築することができるという利点が得られる。このようなアドホックネットワークを構築するための通信技術としては、例えば、Bluetoothや無線LAN (IEEE802.11x) などが提案されている。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところが、従来では、上記アドホックネットワークと移動体通信ネットワークとで異なる通信方式が採用されていたために、それらネットワークの双方に接続できる無線通信装置を実現しようとする、無線通信装置の構成が自ずと複雑になり、それに対応してコストが増大するという問題点があった。

また、一方のネットワーク (例えば、アドホックネットワーク) から他方のネットワーク (例えば、移動体通信ネットワーク) に接続先を切り換える際には、双方の通信方式が異なることから、ハンドオーバーに時間がかかるという問題点もあった。

【0006】

さらに、近年では、TCP/IPを基盤とするIPネットワークの普及に伴い、IPネットワークと、移動体通信ネットワークやアドホックネットワークをシームレスに統合することが課題とされ、それらネットワークの統合によってネットワーク利用の効率性およ

び経済性を向上させることが強く求められている。

【0007】

本発明は、かかる事情に鑑みてなされたもので、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークの双方に接続できる機能を有しながらも、装置構成が複雑になることなく、コスト増大を回避することができ、しかも接続するネットワークの切換を円滑に行うことができる無線通信装置を提供することを目的とする。

さらに、本発明は、多大なコストをかけることなく、移動体通信ネットワーク、アドホックネットワークおよびIPネットワークのシームレスな統合を実現することができ、これによって、ネットワーク利用の効率性および経済性を向上させることができる通信システムおよび無線通信装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

請求項1に記載の発明は、移動体通信ネットワークの基地局と、移動局を構成する無線通信装置との間の通信方式にTDD-CDMA方式を採用するとともに、上記無線通信装置に、その周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を設けて、その通信方式に、移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用する通信システムであって、上記無線通信装置に、無線インターフェースとして、上記基地局と通信を行うための第1インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と通信を行うための第2インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継するための第3インターフェースとを設けるとともに、IPネットワークの認証サーバにクライアントとして接続可能に当該無線通信装置を構成して、上記認証サーバに、移動体通信ネットワークのホームロケーションレジスタと通信を行うためのインターフェースを設けたことを特徴とするものである。

【0009】

ここで、TDD-CDMAとは、復信方式にTDD方式を使用するCDMAである。CDMAとは、スペクトラム拡散方式を応用した多元接続方式の一つで、符号分割多重接続と呼ばれる通信方式である。CDMAには、単一搬送波により伝送を行うシングルキャリア方式と、フェージングの影響を軽減するために複数の搬送波を使用するマルチキャリア方式とが含まれる。具体的に、TDD-CDMAとしては、例えば、3GPP (3rd Generation Partnership Project) により標準化されたTD-CDMAなどが挙げられる。

「移動局を構成する無線通信装置」としては、例えば、携帯電話や、移動体通信ネットワークとの接続機能を有するPDA (Personal Digital Assistance) やパーソナルコンピュータ等の情報端末などが挙げられる。

【0010】

また、「周囲に存在する他の無線通信装置」には、上記のように移動体通信ネットワークとの接続機能を有する無線通信装置の他に、例えば、移動体通信ネットワークとの接続機能を持たない情報端末（コンピュータ、PDAなど）や、情報端末の周辺機器（例えば、ヘッドセット、プリンタ、マウス、ディスプレイ）なども含まれる。これら無線通信装置は、少なくとも電波の到達範囲内にある他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して、当該アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしで相互に通信を行う機能（以下、アドホック通信機能と称す。）を有している。

【0011】

すなわち、本発明に係る無線通信装置のアドホック通信手段は、上記アドホック通信機能を有する周囲の無線通信装置を検出し、それら無線通信装置に関する情報（例えば、IDやノード種別等のノード情報、拡散符号やタイムスロット等の通信チャネルに関する情報など）を特定の無線通信装置（マスタ）から取得して記憶手段に記憶する処理を実行した後、特定の無線通信装置（マスタ）によって割り当てられた通信チャネルを利用して、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と相互に通信を行うようになっている。

【0012】

また、IPネットワークとしては、例えば、インターネットやイントラネットが挙げられる。このIPネットワークの認証サーバは、無線通信装置がIPネットワークにアクセスする際に、無線通信装置から利用者情報（利用者の識別情報やパスワード）を取得して、この利用者情報に基づいて利用者の正当性を検証し、検証の結果、利用者の正当性が確認された場合には、IPネットワークへのアクセスを許可する一方、利用者の正当性が確認されなかった場合には、IPネットワークへのアクセスを拒否する。正当性の検証方法としては、認証サーバが、利用者情報に対応する認証データ（例えば、乱数や秘密鍵、それらデータを引数とする関数値など）をホームロケーションレジスタ（HLR）から取得して、上記認証データに基づいて利用者の正当性を検証する方法と、認証サーバが、正当性の検証をホームロケーションレジスタに要求して、その結果を通知してもらう方法とが挙げられるが、何れを採用するようにしても良い。

【0013】

請求項2に記載の本発明に係る通信システムは、移動体通信ネットワークの基地局と、上記基地局とTDD-CDMA方式で通信を行う無線通信装置と、上記無線通信装置が移動体通信ネットワークにアクセスする際に、上記無線通信装置の利用者情報を上記基地局経由で受信して、上記利用者情報に基づき上記無線通信装置の利用者の正当性を検証する管理装置と、IPネットワークを構成する認証サーバとを備え、上記無線通信装置は、周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を備え、このアドホック通信手段は、上記他の無線通信装置との通信に際して、上記移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するとともに、上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継機能を有し、さらに、上記無線通信装置は、上記認証サーバにクライアントとして接続可能に構成され、上記認証サーバを介してIPネットワークに接続する際に、上記利用者情報を上記認証サーバに対して送信し、上記認証サーバは、上記管理装置に接続するためのインターフェースを有し、上記利用者情報を上記無線通信装置から受信した際に、上記管理装置と協働して上記利用者の正当性を検証し、検証の結果、上記利用者の正当性が確認された場合には、上記無線通信装置に対してIPネットワークへの接続を許可することを特徴とするものである。

【0014】

請求項3に記載の発明は、周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と、TDD-CDMA方式、TDD-TDMA方式およびTDD-OFDM方式の何れかの通信方式で通信を行うとともに、これと同じ通信方式および周波数帯域で、移動体通信ネットワークの基地局と通信を行う無線通信装置であって、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継手段を備えるとともに、無線インターフェースとして、上記基地局と通信を行うための第1インターフェースと、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と通信を行うための第2インターフェースと、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局間の通信を中継するための第3インターフェースとを備えることを特徴とするものである。

【0015】

ここで、TDD-TDMAとは、復信方式にTDD方式を使用するTDMA（Time Division Multiple Access：時分割多元接続）であり、TDMAとは、同一周波数帯域を短時間ずつ交代で複数の発信者で共有する多元接続方式である。このTDD-TDMAを採用したものとしては、例えば、PHS（Personal Handyphone System）などが挙げられる。また、TDD-OFDM方式とは、復信方式にTDD方式を使用するOFDM（Orthogonal Frequency Division Multiplexing：直交波周波数分割多重）であり、OFDMとは、変調されたスペクトラムの強度が0になる周波数間隔毎に（各スペクトルが互いに直交するように）複数の搬送波を配列する伝送方式である。この伝送方式においては、発信者毎に一または複数の搬送波が割り当てられる。

【0016】

請求項4に記載の発明は、請求項3に記載の無線通信装置において、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と第2インターフェースを介して通信を行うアドホック通信手段を有し、上記アドホック通信手段は、アドホックネットワーク内にマスタが存在するか否かを探索し、その探索結果に基づいて、当該無線通信装置のノード種別をマスタまたはスレーブの何れかに設定するノード種別設定手段を備え、ノード種別をマスタに設定した際には、アドホックネットワーク内の各スレーブからノード情報を取得して、それらノード情報に基づきアドホックネットワーク全体のネットワーク情報を更新して記憶手段に記憶するとともに、アドホックネットワーク内のスレーブの何れかより通信チャネルの割当要求を受けた際には、上記記憶手段に記憶されたネットワーク情報に基づいて通信チャネルの割当を行い、上記割当要求のあったスレーブに対して、通信チャネルの割当通知を送信する一方、上記ノード種別設定手段によりノード種別をスレーブに設定した際には、ノード情報をマスタに対して送信するとともに、アドホックネットワーク内のマスタまたはスレーブと通信を行う際には、通信相手を指定して上記割当要求をマスタに対して送信することにより、マスタから上記割当通知を取得した後、この割当通知に従って、通信相手となるマスタまたはスレーブと直接通信を行うようになっていることを特徴とするものである。

【0017】

請求項5に記載の発明は、請求項3に記載の無線通信装置において、第2インターフェースの送信プロトコルは、OSI (Open Systems Interconnection) 参照モデルのレイヤ3がRRC (Radio Resource Control)、レイヤ2がRLC (Radio Link Control) とMAC (Medium Access Control) のサブレイヤにより構成され、RLCとMACを結ぶ論理チャネルにはSH-CCH (Shared Control Channel) およびDTCH (Dedicated Traffic Channel) が、MACとレイヤ1を結ぶトランスポートチャネルには、FACH (Forward Access Channel)、RACH (Random Access Channel) およびDCH (Dedicated Channel) が、レイヤ1とノード間の通信を行う物理チャネルには、SCCPCH (Secondary Common Control Physical Channel)、PRACH (Physical Random Access Channel)、DPCH (Dedicated Physical Channel) がそれぞれ採用され、スレーブからマスタへの制御信号用のチャネルとして、SH-CCHとRACHとPRACHが、マスタからスレーブへの制御信号用のチャネルとして、SH-CCH、FACHおよびSCCPCHが、データ信号用のチャネルとして、DTCH、DCHおよびDPCHがそれぞれマッピングされていることを特徴とするものである。

【0018】

請求項6に記載の発明は、請求項3に記載の無線通信装置において、上記中継手段は、上記基地局と協働して通信チャネルの割当を行うとともに、当該通信チャネルを使用して、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局の何れか一方から受信した信号をプロトコル変換して他方に送信することを特徴とするものである。

【0019】

請求項7に記載の発明は、移動体通信ネットワークの基地局と、上記基地局とTDD-CDMA方式で通信を行う移動局と、上記移動局が移動体通信ネットワークにアクセスする際に、上記移動局の利用者情報を上記基地局経由で受信して、上記利用者情報に基づき上記移動局の利用者の正当性を検証する管理装置と、TCP/IPを基盤とするIPネットワークの認証サーバとを備える通信システムであって、上記移動局は、上記認証サーバにクライアントとして接続可能に構成され、上記認証サーバを介してIPネットワークに接続する際に、上記利用者情報を上記認証サーバに対して送信し、上記認証サーバは、上記管理装置に接続するためのインターフェースを有し、上記利用者情報を上記移動局から受信した際に、上記管理装置と協働して上記利用者の正当性を検証し、検証の結果、上記利用者の正当性が確認された際には、上記移動局に対してIPネットワークへの接続を許可することを特徴とするものである。

【0020】

請求項8に記載の発明は、請求項7に記載の通信システムにおいて、上記管理装置は、

加入者情報データベースを有するホームロケーションレジスタであることを特徴とするものである。

【0021】

請求項9に記載の発明は、請求項7に記載の通信システムにおいて、上記利用者情報は、上記移動局に装着されたSIMカードに記憶されていることを特徴とするものである。

【0022】

請求項10に記載の発明は、請求項7に記載の通信システムにおいて、上記移動局は、周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワークを構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行う無線通信装置であり、アドホックネットワーク内の通信に際して、上記移動体通信ネットワークと共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するようになっていないことを特徴とするものである。

【0023】

請求項11に記載の発明は、請求項10に記載の通信システムにおいて、上記移動局は、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する中継手段を備えるとともに、無線インターフェースとして、第1～第3インターフェースを実装し、このうちの第1インターフェースを介して上記基地局と通信を行うとともに、第2インターフェースを介してアドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と通信を行い、アドホックネットワーク内の上記他の無線通信装置と上記基地局との間の通信を中継する際には、第3インターフェースを介して上記基地局と通信を行うようになっていないことを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0024】

本発明によれば、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークにおける通信方式を統一して同一周波数帯を使用するようにしたので、装置構成の複雑化やコスト増大を回避することができるとともに、接続するネットワークの切替を円滑に行うことができ、アドホックネットワークと移動体通信ネットワークのシームレスな統合を実現することができる。

また、復信方式にTDD方式を採用するようにしたので、復信方式にFDD方式を採用する場合と比較して周波数を有効に活用することができるとともに、上り回線と下り回線に割り当てるタイムスロットの比率を変更することにより、上り回線と下り回線の通信速度を容易に調整することができ、上下回線の通信速度が異なる非対称のデータ通信サービスにも効率良く対応することができる。

【0025】

また、アドホックネットワーク内の無線通信装置どうしが相互に通信を行うことにより、移動体通信ネットワークにかかる負荷を軽減することができ、これによって、ネットワーク全体としての通信効率を高めることができる。

また、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と基地局間の通信を中継するためのインターフェースを設けたので、例えば、基地局まで電波が届かない無線通信装置がアドホックネットワーク内に存在するような場合に、基地局まで電波が到達するアドホックネットワーク内の無線通信装置を中継装置として利用することができ、これによって、基地局まで電波が届かない無線通信装置の通信範囲を拡大することが可能となる。

【0026】

さらに、認証サーバに、移動体通信ネットワークの管理装置（ホームロケーションレジスタ）と通信を行うためのインターフェースを設けたので、移動体通信ネットワークとIPネットワークとの間で認証情報の相互利用を図ることができる。

したがって、本発明によれば、多大なコストをかけることなく、移動体通信ネットワーク、アドホックネットワークおよびIPネットワークのシームレスな統合を実現することができ、これによって、ネットワーク利用の効率性および経済性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

図1は、本発明に係る通信システム概念図であり、図中符号1は移動体通信ネットワーク、符号2はアドホックネットワークである。

移動体通信ネットワーク1は、UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) のアーキテクチャを採用しており、図2に示すように、コアネットワーク (Core Network) 5、地上波無線アクセスネットワーク (UTRAN: UMTS Terrestrial Radio Access Network) 6、移動局 (UE: User Equipment) 10により概略構成されている。コアネットワーク5と地上波無線アクセスネットワーク6間のインターフェースには、Iuインターフェースが用いられ、地上波無線アクセスネットワーク6と移動局10間のインターフェースには、Uuインターフェースが用いられている。

【0028】

コアネットワーク5は、呼のルーティング等を行う移動交換局 (MSC: Mobile Switching Center) 33と、PSTN (Public Switched Telephone Network) 等へのインターフェースを提供するゲートウェイ移動交換局 (GMSC: Gateway Mobile Switching Center) 34と、各移動局の位置管理やセキュリティ管理等を行うSGSN (Serving GPRS Support Node) 35と、IPネットワーク3とのゲートウェイ機能を有するGGSN (Gateway GPRS Support Node) 36と、加入者情報データベースを有するホームロケーションレジスタ (HLR: Home Location Register) 37と、ホームロケーションレジスタ37と連携して移動局の認証処理等を実行する認証センタ (AuC: Authentication Center) 等により構成されている。

【0029】

地上波無線アクセスネットワーク6は、複数の無線ネットワークサブシステム (RNS: Radio Network Subsystem) からなり、各無線ネットワークサブシステムは、無線ネットワーク制御装置 (RNC: Radio Network Controller Equipment) 31と、この無線ネットワーク制御装置に接続された複数の基地局30 (Node B) とにより構成されている。各基地局30には、図1に示すように、セル1Aと呼ばれる通信エリアがそれぞれ割り当てられ、そのセル1A内に存在する移動局と基地局30とが無線で通信するようになっている。また、その通信に際しては、TDD-CDMA方式を用いるようになっている。

【0030】

アドホックネットワーク2は、基地局30やアクセスポイントの介在無しに、特定のローカルエリア内に存在する無線通信装置どうしで直接交信することが可能な小規模ネットワークである。このアドホックネットワーク2を構成する無線通信装置の中には、図3に示すように、移動体通信ネットワーク1の基地局30との通信機能を有し移動体通信ネットワーク1の移動局としても機能する第1無線通信装置10と、移動体通信ネットワーク1の基地局30との通信機能を持たない第2無線通信装置20とが含まれる。第1無線通信装置10は、上記通信機能を有するパーソナルコンピュータ、PDA、携帯電話などにより構成され、第2無線通信装置20は、例えば、パーソナルコンピュータ、ワークステーションなどの情報端末や、それら情報端末の周辺機器 (例えば、ヘッドセット、プリンタ、マウス) などにより構成されている。

【0031】

これら第1および第2無線通信装置10、20は、周囲に存在する他の無線通信装置10、20とアドホックネットワーク2を構築して、当該アドホックネットワーク2内の無線通信装置どうしで相互に通信を行うアドホック通信機能を有し、その通信方式に、移動体通信ネットワーク1における通信方式と共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するようになっている。また、その通信に際しては、移動体通信ネットワーク1における通信と同期を取ってアドホックネットワーク2内の通信を行うようになっている。また、第1無線通信装置10は、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と基地局30との間の通信を中継する中継機能を有している。

【0032】

なお、第1無線通信装置10の中には、IPネットワーク (インターネット、イントラ

ネット) 3を構成する認証サーバにクライアントとして接続可能に構成された無線通信装置10Aも含まれている。この無線通信装置10Aは、例えば、図2に示すように、インターネット接続サービスを提供するISP (Internet Service Provider) のアクセスポイントに電話網やISDN、ADSL、CATV或いは専用線などを介して接続され、ISPのAAA (Authentication Authorization Accounting) サーバ40を経由してインターネットに接続可能となっている。AAAサーバ40には、ホームロケーションレジスタ37とのインターフェースとして、Auインターフェースが実装されている。例えば、移動体通信ネットワーク1とIPネットワーク3の何れかに第1無線通信装置10がアクセスしたときには、このAuインターフェースを介して、AAAサーバ40とHLR37間で第1無線通信装置10の利用者情報や認証データなどがやり取りされて、SIM (Subscriber Identity Module) 認証が行われるようになっている。

【0033】

図4は、第1無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。この図4に示すように、第1無線通信装置10は、送信器11、受信器12、アンテナ13、制御部14および記憶部15を有している。また図示は省略するが、第1無線通信装置10には、利用者の識別情報 (IMSI: International Mobile Subscriber Identity) 等を格納したSIMカードが装着されている。

送信器11は、送信信号を生成する送信データ処理部11aと、搬送波を送信信号で一次変調する一次変調部11bと、一次変調によって得られた変調信号を拡散符号 (直交拡散符号) で拡散変調 (二次変調) する拡散部11cと、拡散変調された信号を増幅する増幅部11dとを備えている。すなわち、送信データ処理部11aで生成された送信信号は、一次変調部11bにて所定の変調方式で一次変調された後、拡散部11cにて拡散符号により拡散変調され、その後、増幅部11dにて増幅されてアンテナ13から電波として放射されるようになっている。

【0034】

一方、受信器12は、アンテナ13から受信した受信信号に含まれる不要なノイズ成分を除去する帯域フィルタ12aと、この帯域フィルタ12aを通過した受信信号をベースバンド信号に復調する復調部12bと、ベースバンド信号に含まれるミッドアンプル (Midamble) からチャネル推定値を求めるチャネル推定部12cと、各無線通信装置のチャネル推定値と拡散符号とを用いてジョイントディテクション (Joint Detection) により干渉信号を除去する干渉信号除去部 (干渉信号除去手段) 12dと、干渉信号が除去された復調信号に基づいて各種処理を行う受信データ処理部12eとを備えている。なお、各無線通信装置10、20には、固有のミッドアンプルが予め割り当てられており、受信信号に含まれるミッドアンプルから各無線通信装置のチャネル推定値を導き出すことが可能となっている。干渉信号除去部12dは、各無線通信装置に予め割り当てられた拡散符号と上記チャネル推定値とを畳込み乗算してシステム行列を生成し、このシステム行列をベースバンド信号に乗算することにより復調信号を得るようになっている。

【0035】

制御部14は、記憶部15に記憶された各種情報に基づいて、送信器11および受信器12を制御するもので、この制御部14によって、送信と受信の切替制御、送信電力の出力制御 (パワーコントロール)、アドホックネットワーク2と移動体通信ネットワーク1との切替制御や同期制御等が行われるようになっている。例えば、移動体通信ネットワーク1の基地局30、或いはアドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と無線回線を使って通信する際には、予め設定されたタイムスロットの割当に基づいて送信と受信の切替が行われて、TDD方式で通信が行われるようになっている。

【0036】

また、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と通信を開始するにあたっては、移動体通信ネットワーク1の上り回線 (Uplink) と下り回線 (Downlink) に設定された各タイムスロットについて、干渉信号の大きさをそれぞれ測定し、その測定値に基づいて、干渉量の少ない方のタイムスロットを、アドホックネットワーク2内の通信で使用する

タイムスロットとして選択する処理が行われるようになっている。さらに、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と通信する際には、基地局30から受信した同期用の情報に基づいて、移動体通信ネットワーク1における通信タイミングに合致するように、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置との通信タイミングが設定されるようになっている。また、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と通信する際には、受信器12に入力された受信信号から干渉レベルが検出され、その干渉レベルに応じて送信電力が調整されるようになっている。

【0037】

本実施形態では、これら送信器11、受信器12、アンテナ13、制御部14および記憶部15等によって、本発明に係るアドホック通信手段が構成されている。

他方、第2無線通信装置20についても、上記第1無線通信装置10と同様の送信器、受信器、アンテナ、制御部および記憶部を有し、これら通信手段によって、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と、基地局30の介在無しに無線回線を使って通信することが可能となっている。

【0038】

図2に示すように、第1無線通信装置10と基地局30との通信には、無線インターフェースとしてUuインターフェース（第1インターフェース）が用いられ、アドホックネットワーク2内の無線通信装置10、20どうしの通信には、無線インターフェースとしてEuインターフェース（第2インターフェース）が用いられている。また、アドホックネットワーク2のマスタとして設定された無線通信装置が、スレーブとして設定された無線通信装置と基地局30との間の通信を中継する際には、マスタとして設定された無線通信装置と基地局30との間の通信に、Uuインターフェースを拡張したUu*インターフェース（第3インターフェース）が用いられるようになっている。

【0039】

Euインターフェースは、アドホックネットワーク2用に新設した無線インターフェースで、この無線インターフェースの送信プロトコルは、図5に示すように、レイヤ3（ネットワーク層）がRRC（Radio Resource Control）、レイヤ2（データリンク層）がRLC（Radio Link Control）とMAC（Medium Access Control）のサブレイヤにより構成されている。RLCレイヤとMACレイヤは論理チャネルで結ばれ、MACレイヤとレイヤ1（物理層）はトランスポートチャネルで結ばれている。そして、レイヤ1とノード間の通信が物理チャネルにより行われるようになっている。

【0040】

論理チャネルにはSH-CCH（Shared Control Channel）およびDTCH（Dedicated Traffic Channel）、トランスポートチャネルにはFACH（Forward Access Channel）、RACH（Random Access Channel）およびDCH（Dedicated Channel）、物理チャネルにはS-CCPCH（Secondary Common Control Physical Channel）、PRACH（Physical Random Access Channel）、DPCH（Dedicated Physical Channel）がそれぞれ採用されている。

【0041】

SH-CCH、RACHおよびPRACHは、スレーブからマスタへの制御信号用のチャネルとして相互に対応付けられ、SH-CCH、FACHおよびS-CCPCHは、マスタからスレーブへの制御信号用のチャネルとして相互に対応付けられている。また、DTCH、DCHおよびDPCHは、ノード間のデータ信号用のチャネルとして相互に対応付けられている。

【0042】

SH-CCHに対しては、スレーブからのマスタへのトラフィックの場合（RACHがマッピングされている場合）に、RLCでトランスペアレント（Transparent）送信モードが選択され、RLCヘッダが不要となる。一方、マスタからスレーブへのトラフィックの場合（FACHがマッピングされている場合）には、RLCでアンアクノレジド（Unacknowledged）送信モードが選択され、RLCヘッダが必要となる。また、SH-CCH

は、MACレイヤにおいて、RACHとFACHのみにマッピングされるチャネルとなるため、MACヘッダが不要となる。

【0043】

これに対して、DTCHの連続的なデータストリームは、RLCレイヤで送信ブロックにセグメント化された後、MACレイヤでDCHにマッピングされる。その際に、MACレイヤにおいてDTCHの多重化が行われない場合には、RLCレイヤおよびMACレイヤでトランスペアレント送信モードが選択されて、プロトコルの制御情報が付加されないことから、RLCヘッダおよびMACヘッダが不要となる。但し、MACレイヤにおいてDTCHの多重化が行われる場合にはMACヘッダが必要となる。

【0044】

次に、アドホックネットワーク2のセットアップ処理について説明する。ここでは、無線通信装置10をノードXとして説明する。

この処理は、図6に示すように、アドホックモードに通信モードの切替が行われた場合(ステップS1)や、移動体通信ネットワーク1よりもアドホックネットワーク2のSIR (Signal to Interference Ratio: 信号対干渉比)の方が強い場合などに開始される。

先ず、ノードXが、アドホックネットワーク2内にマスタが存在するか否かを探索し、その探索結果に基づいて、当該ノードXのノード種別をマスタまたはスレーブの何れかに設定する処理を行う(ノード種別設定手段)。すなわち、ノードXが、FACHを介してマスタから発せられるパイロット信号(制御信号)を検出する処理を行い(ステップS2)、その結果、パイロット信号を検出できた場合には、ノード種別をスレーブに設定し、パイロット信号を検出できなかった場合には、ノード種別をマスタに設定する(ステップS6)。

【0045】

ここで、ノード種別がスレーブに設定された場合には、ノードXが、RACHを利用して、ネットワークへの接続要求とノード情報(例えば、ノードXのID、アドレスなど)をマスタに対して送信する処理を行う(ステップS3)。

マスタは、ネットワークへの接続要求とノード情報をノードXから受信すると、受信したノード情報に基づいて、記憶部(記憶手段)内のネットワーク情報(各スレーブおよびマスタのノード情報、使用されているスクランブルコードおよびチャネライゼーションコード、共通チャネルに関する情報など)を更新する。その後、ノードXは、FACHを介して、マスタからACK(接続許可応答)を受信した後(ステップS4)、上記ネットワーク情報をマスタから取得して記憶部に記憶する処理を行う(ステップS5)。これにより、ノードXがスレーブとしてアドホックネットワーク2内に組み入れられた状態となる。

【0046】

一方、ノード種別がマスタに設定された場合には、ノードXが、FACHを利用して、所定周期毎にパイロット信号を繰り返し発信(ブロードキャスト)するとともに(ステップS7)、スレーブから出力される制御信号を監視しながら、定期的に、上記ネットワーク情報を更新する処理、並びにスレーブの通信状態を検出する処理を行う。これにより、ノードXをマスタとするアドホックネットワーク2が構築され、当該アドホックネットワーク2の維持管理がノードXによって行われる。

【0047】

次に、上記のようにして構築されたアドホックネットワーク2内において、データ信号を送信する際に行われる送信処理について説明する。

例えば、スレーブに設定された無線通信装置(Source UE)が、RLCのバッファに送信待ちのパケットが存在することを検知した際には、先ず、無線通信装置(Source UE)が、図7に示すように、RACHを利用して通信チャネルの割当要求(Capacity Request)をマスタに対して送信する処理を行う。

これを受けて、マスタは、記憶部内のネットワーク情報を参照して、RRCのスケジューリング機能により、DCHに対する通信チャネルの割当を行うとともに、FACHを利

用して、通信チャネルの割当通知 (Allocation Message) を、無線通信装置 (Source U E) とその通信相手となる無線通信装置 (Target U E) の各々に対して送信する処理を行う。

無線通信装置 (Source U E) と無線通信装置 (Target U E) は、通信チャネルの割当通知をマスタから受信すると、割り当てられた通信チャネルを利用して、DCHによりデータ信号 (RLCブロック) の送受信を直接行う。

【0048】

なお、通信チャネルとして割り当てるネットワーク資源には、タイムスロットと拡散符号が含まれる。タイムスロットは、TDD-CDMAの無線フレームを複数に分割してなるもので、ここでは15個のタイムスロット (ST1~ST15) が設けられている。また、拡散符号には、スクランブルコード (scrambling code) とチャネライゼーションコード (channelization code) の2種類が用いられている。スクランブルコードは、移動体通信ネットワーク1の各セル1Aに対して割り当てられる識別コードで、各セル1Aに割り当てられたコードと異なるコードが、アドホックネットワーク2共通の識別コードとして付与されるようになっている。一方、アドホックネットワーク2内で使用するチャネライゼーションコードには、拡散率16のOVSF (Orthogonal Variable Spreading Factor: 直交可変拡散率) 符号が用いられている。このチャネライゼーションコードには、複数 (例えば、16) のコードが予め確保され、そのうちの一部分が制御信号用として、残りがデータ信号用として割り当てられている。

【0049】

次に、アドホックネットワーク2内のマスタが他の無線通信装置と基地局30 (UTRAN6) との間の通信を中継する際の処理について説明する。

例えば、スレーブに設定された無線通信装置 (Source U E) が、RLCのバッファ内に、UTRAN6への送信待ちのパケットが存在することを検知した際には、先ず、無線通信装置 (Source U E) が、図8に示すように、RACHを利用して通信チャネルの割当要求 (Capacity Request) をマスタに対して送信する処理を行う。

【0050】

これを受けて、マスタは、記憶部内のネットワーク情報を参照して、RRCのスケジューリング機能により、DCHに対する通信チャネルの割当を行うとともに、RACHを利用して、通信チャネルの割当要求 (Capacity Request) をUTRAN6に対して送信する処理を行う。

UTRAN6は、そのスケジューリング機能を利用して、DCHに対する通信チャネルの割当を行うとともに、FACHを利用して、通信チャネルの割当通知 (Allocation Message) をマスタに対して送信する処理を行う。

その後、マスタは、FACHを利用して、通信チャネルの割当通知 (Allocation Message) を無線通信装置 (Source U E) に対して送信する処理を行う。

【0051】

無線通信装置 (Source U E) は、通信チャネルの割当通知をマスタから受信すると、マスタにより割り当てられた通信チャネルを利用して、マスタとの間でDCHによりデータ信号 (RLCブロック) の送受信を行う。マスタは、UTRAN宛のデータ信号を無線通信装置 (Source U E) から受信すると、UTRAN6により割り当てられた通信チャネルを利用して、受信したデータ信号をUTRAN6に転送する。同様に、マスタは、無線通信装置 (Source U E) 宛のデータ信号をUTRAN6から受信すると、自身で割り当てた通信チャネルを利用して、受信したデータ信号をDCHにより無線通信装置 (Source U E) に転送する処理を行う。これにより、無線通信装置 (Source U E) とUTRAN6との間で送り取りされるデータ信号がマスタによって中継されることとなる。

【0052】

次に、アドホックネットワーク2内のマスタが他の無線通信装置とIPネットワーク3との間の通信を中継する際の処理について説明する。

例えば、スレーブに設定された無線通信装置 (Source U E) が、RLCのバッファ内

に、IPネットワーク3への送信待ちのパケットが存在することを検知した際には、先ず、無線通信装置 (Source UE) が、図9に示すように、RACHを利用して通信チャネルの割当要求 (Capacity Request) をマスタに対して送信する処理を行う。

【0053】

これを受けて、マスタは、IPネットワーク3との間でセッションを確立するとともに、記憶部内のネットワーク情報を参照して、RRCのスケジューリング機能により、DCHに対する通信チャネルの割当を行い、その後、FACHを利用して、通信チャネルの割当通知 (Allocation Message) を無線通信装置 (Source UE) に対して送信する処理を行う。

無線通信装置 (Source UE) は、通信チャネルの割当通知をマスタから受信すると、マスタにより割り当てられた通信チャネルを利用して、マスタとの間でDCHによりデータ信号 (RLCブロック) の送受信を行う。マスタは、IPネットワーク3宛のデータ信号 (RLCブロック) を無線通信装置 (Source UE) から受信すると、受信したデータ信号を無線通信プロトコルからIPプロトコルにプロトコル変換してIPパケットでIPネットワーク3に送信する。一方、マスタは、IPネットワーク3から無線通信装置 (Source UE) 宛のデータ信号 (IPパケット) を受信すると、受信したデータ信号をIPプロトコルから無線通信プロトコルにプロトコル変換してRLCブロックで無線通信装置 (Source UE) に送信する処理を行う。これにより、無線通信装置 (Source UE) とIPネットワーク3との間でやり取りされるデータ信号がマスタによって中継されることとなる。

【0054】

すなわち、マスタに設定された無線通信装置10は、図10示すように、移動体通信ネットワーク1への接続モジュールと、アドホックネットワーク2への接続モジュールと、IPネットワーク3への接続モジュールと、アドホックネットワーク2と移動体通信ネットワーク1間のプロトコル変換モジュールと、アドホックネットワーク2とIPネットワーク3間のプロトコル変換モジュールとを備えている。そして、移動体通信ネットワーク1への接続モジュールにはUuインターフェース、アドホックネットワーク2への接続モジュールにはEuインターフェース、IPネットワーク3への接続モジュールには有線インターフェースがそれぞれ設けられている。

【0055】

次に、アドホックネットワーク2以外のネットワークに無線通信装置10がアクセスする際に使用される送信プロトコルについて説明する。

先ず、無線通信装置10が移動体通信ネットワーク1に直接アクセスする際には、無線通信装置10の通信モードがセルラモードとされて、基地局30との通信にUuインターフェースが用いられる。この際には、UMTSにおいて標準的な送信プロトコルと認証メカニズムが使用され、無線通信装置10はアドホックネットワーク2から独立した存在となる。

【0056】

一方、無線通信装置10がアドホックネットワーク2のマスタ (移動体通信ネットワーク1の基地局30との通信機能を有する無線通信装置) を経由して移動体通信ネットワーク1にアクセスする際には、無線通信装置10 (UE) とマスタとの通信にEuインターフェースが用いられ、マスタから基地局30への送信データの中継にUuインターフェースが用いられる。無線通信装置10 (UE) のプロトコルスタックは、データ信号を伝送する場合、図11に示すように、下位から順に、物理層 (3G PHY)、RLC/MAC、PDCP (Packet Data Convergence Protocol)、IP、TCP/UDP、(RTP)、アプリケーション層となり、無線通信装置10 (UE) とUTRAN6間でやり取りされる信号がマスタによりレイヤ2で中継される。一方、認証用の制御信号を伝送する場合には、図12に示すように、下位から順に、物理層 (3G PHY)、MAC、RLC、RRC、GMM/SM/SMS、AKA/SIMとなり、認証用の制御信号がマスタによりRRCレイヤで中継される。無線通信装置10の認証には、無線通信装置10のS

IMカードに格納された利用者情報（利用者の識別情報など）が用いられ、この利用者情報がマスタ、UTRAN6、SGSN35およびGGSN36を経由してHLR37に送信されることにより、UMTSにおいて標準的なSIM/USIM (Universal SIM) 認証が行われるようになっている。

【0057】

また、無線通信装置10がアドホックネットワーク2のマスタ（IPネットワーク3に有線または無線により接続された無線通信装置）を経由してIPネットワーク3にアクセスするには、図13に示すように、無線通信装置10（UE）とマスタとの通信にEuインターフェースが用いられる。マスタは、無線通信プロトコルをIPプロトコルに変換するプロトコル変換モジュールを有し、このモジュールにより、無線通信装置10（UE）から受け取ったデータ信号や制御信号をプロトコル変換した後、LAN、PPP（Point to Point Protocol）、PPPoE（PPP over Ethernet（登録商標））などを利用してIPネットワーク3に送出するようになっている。

【0058】

また、無線通信装置10の認証時には、SIMカードに記憶された利用者情報或いは無線通信装置10の入力部から入力された利用者情報がマスタ経由でAAAサーバ40に送信されて、AAAサーバ40において認証処理が行われるとともに、図14に示すように、AAAサーバ40とHLR37との間で、SIMカードに記憶された利用者情報やこれに対応する認証データ（乱数等のチャレンジ、チャレンジを用いて生成されたレスポンスなど）がやり取りされて、HLR37においても、AKA（Authentication and Key Agreement）によるチャレンジ&レスポンス方式の認証処理が行われるようになっている。それら認証処理の結果、利用者の識別情報の正当性が確認された場合には、AAAサーバ40が、無線通信装置10に対してIPネットワーク3への接続を許可する一方、利用者の識別情報の正当性が確認されなかった場合には、IPネットワーク3への接続を拒否する処理が行われる。

【0059】

以上のように、本実施形態によれば、アドホックネットワーク2と移動体通信ネットワーク1における通信方式を統一して同一周波数帯を使用するようにしたので、装置構成の複雑化やコスト増大を回避することができるとともに、接続するネットワークの切替を円滑に行うことができ、アドホックネットワーク2と移動体通信ネットワーク1のシームレスな統合を実現することができる。

また、復信方式にTDD方式を採用するようにしたので、復信方式にFDD方式を採用する場合と比較して周波数を有効に活用することができるとともに、上り回線と下り回線に割り当てるタイムスロットの比率を変更することにより、上り回線と下り回線の通信速度を容易に調整することができ、上下回線の通信速度が異なる非対称のデータ通信サービスにも効率良く対応することができる。

【0060】

また、アドホックネットワーク2内の無線通信装置どうしが相互に通信を行うことにより、移動体通信ネットワーク1にかかる負荷を軽減することができ、これによって、ネットワーク全体としての通信効率を高めることができる。

また、アドホックネットワーク2内の他の無線通信装置と基地局30間の通信を中継するためのUu*インターフェースを設けたので、例えば、基地局30まで電波が届かない無線通信装置がアドホックネットワーク2内に存在するような場合に、基地局30まで電波が到達するアドホックネットワーク2内の無線通信装置を中継装置として利用することができ、これによって、基地局30まで電波が届かない無線通信装置の通信範囲を拡大することが可能となる。

【0061】

さらに、AAAサーバ40に、移動体通信ネットワーク1のホームロケーションレジスタ37と通信を行うためのAuインターフェースを設けたので、移動体通信ネットワーク1とIPネットワーク3との間で認証情報の相互利用を図ることができる。

したがって、本実施形態によれば、多大なコストをかけることなく、移動体通信ネットワーク1、アドホックネットワーク2およびIPネットワーク3のシームレスな統合を実現することができ、これによって、ネットワーク利用の効率性および経済性を向上させることができる。

【0062】

なお、本実施形態においては、アドホックネットワーク2内における通信と、移動体通信ネットワーク1の基地局と移動局との通信に、それぞれ共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用するようにしたが、本発明はこれに限定されるものではなく、アドホックネットワーク2と移動体通信ネットワーク1で使用する通信方式は、TDDをベースとする共通の通信方式であれば、例えば、TDD-TDMA方式やTDD-OFDM方式などであってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0063】

【図1】本発明に係る通信システムの一実施形態を示す概念図である。

【図2】図1の通信システムの概略構成図である。

【図3】アドホックネットワークの一例を示す概略構成図である。

【図4】図3の第1無線通信装置の要部構成を示すブロック図である。

【図5】アドホックネットワーク内の通信で用いられるプロトコル構成を示す図である。

【図6】アドホックネットワークのセットアップ処理を示すフローチャートである。

【図7】アドホックネットワーク内で通信を行う際の信号の流れを示す図である。

【図8】アドホックネットワーク内の他の無線通信装置とUTRAN間の通信を中継する際の信号の流れを示す図である。

【図9】アドホックネットワーク内の他の無線通信装置とIPネットワーク間の通信を中継する際の信号の流れを示す図である。

【図10】図8および図9のマスタが有する機能を示すブロック図である。

【図11】アドホックネットワークのマスタ経由で移動体通信ネットワークにアクセスする際の送信プロトコルを示す図である。

【図12】アドホックネットワークのマスタを介してスレーブの認証を行う際の送信プロトコルを示す図である。

【図13】アドホックネットワークのマスタ経由でIPネットワークにアクセスする際の送信プロトコルを示す図である。

【図14】アドホックネットワークのマスタおよびIPネットワークを介してスレーブの認証を行う際の送信プロトコルを示す図である。

【図15】移動体通信ネットワークの一例を示す概略構成図である。

【図16】TDD方式とFDD方式を説明するための模式図である。

【図17】TDD-CDMAのフレーム構成の一例を示す図である。

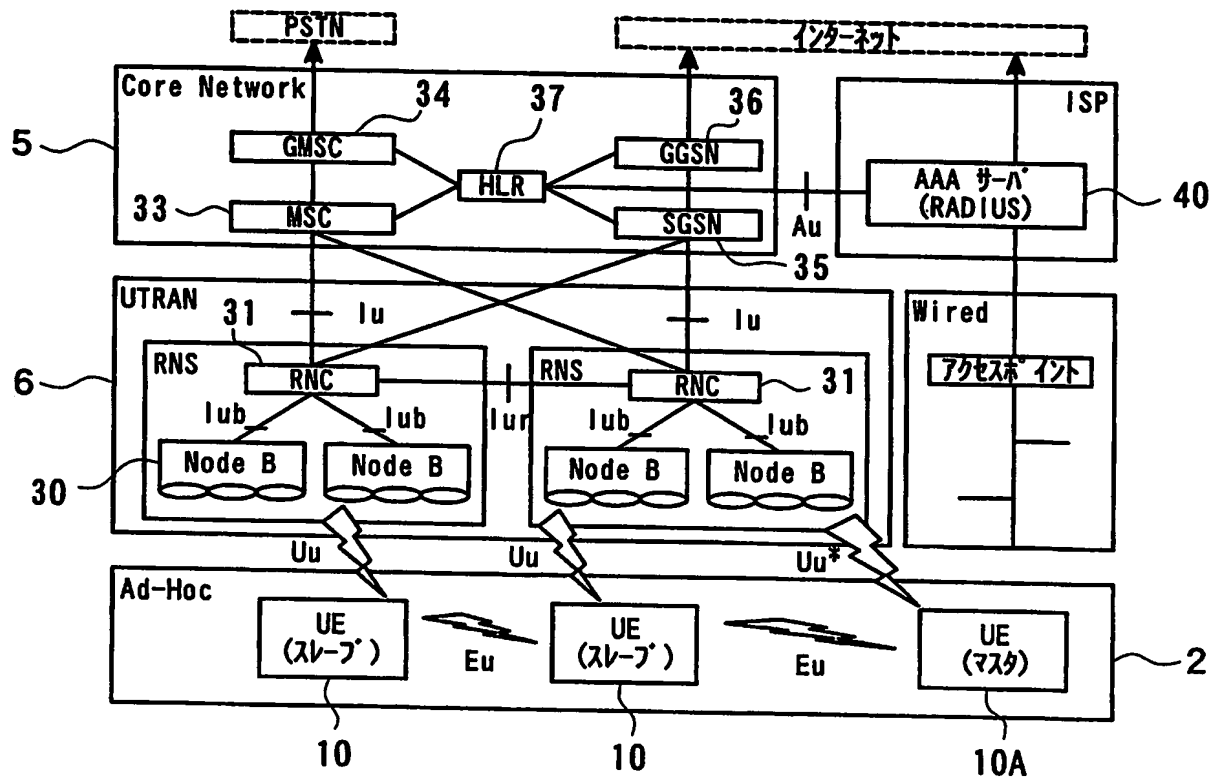
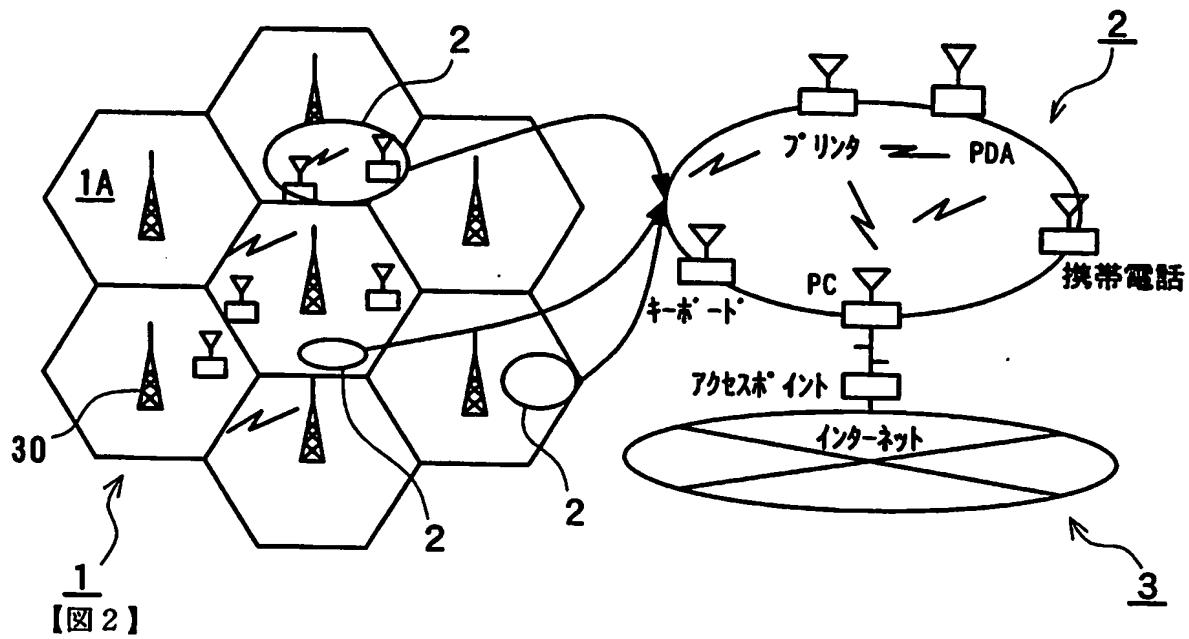
【図18】アドホックネットワークの一例を示す概略構成図である。

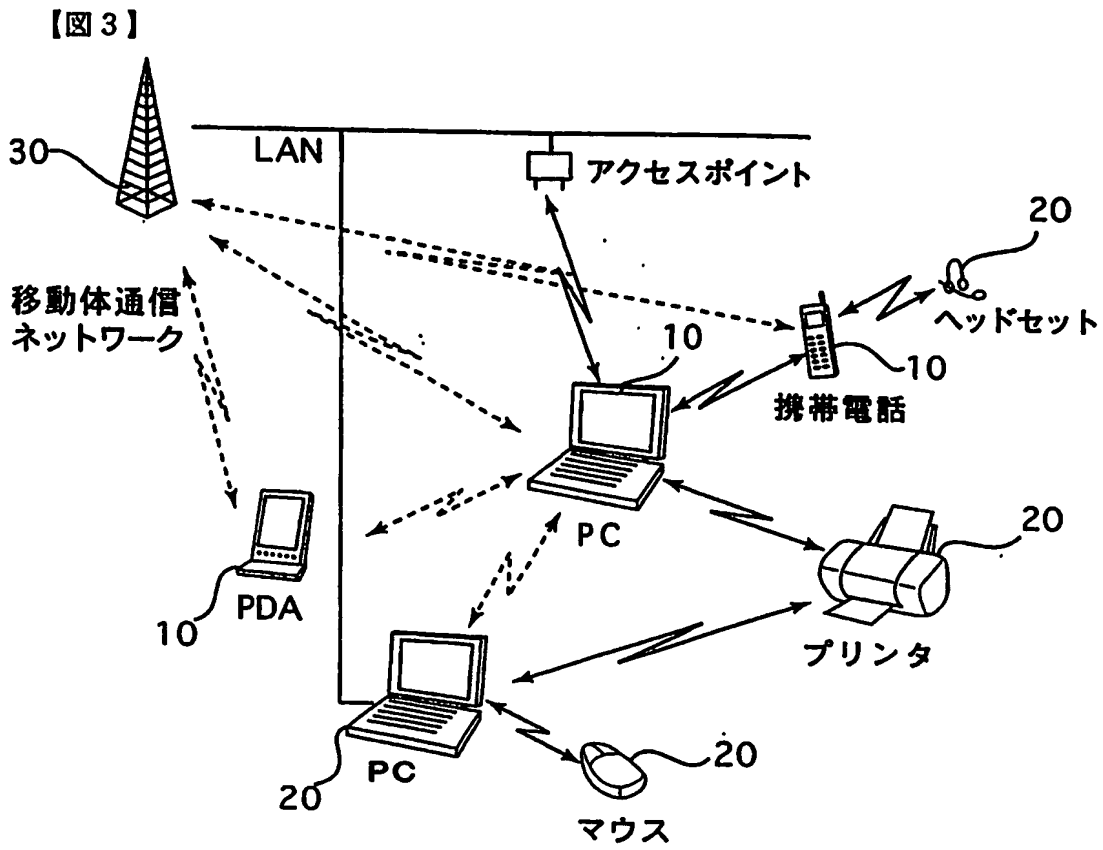
【符号の説明】

【0064】

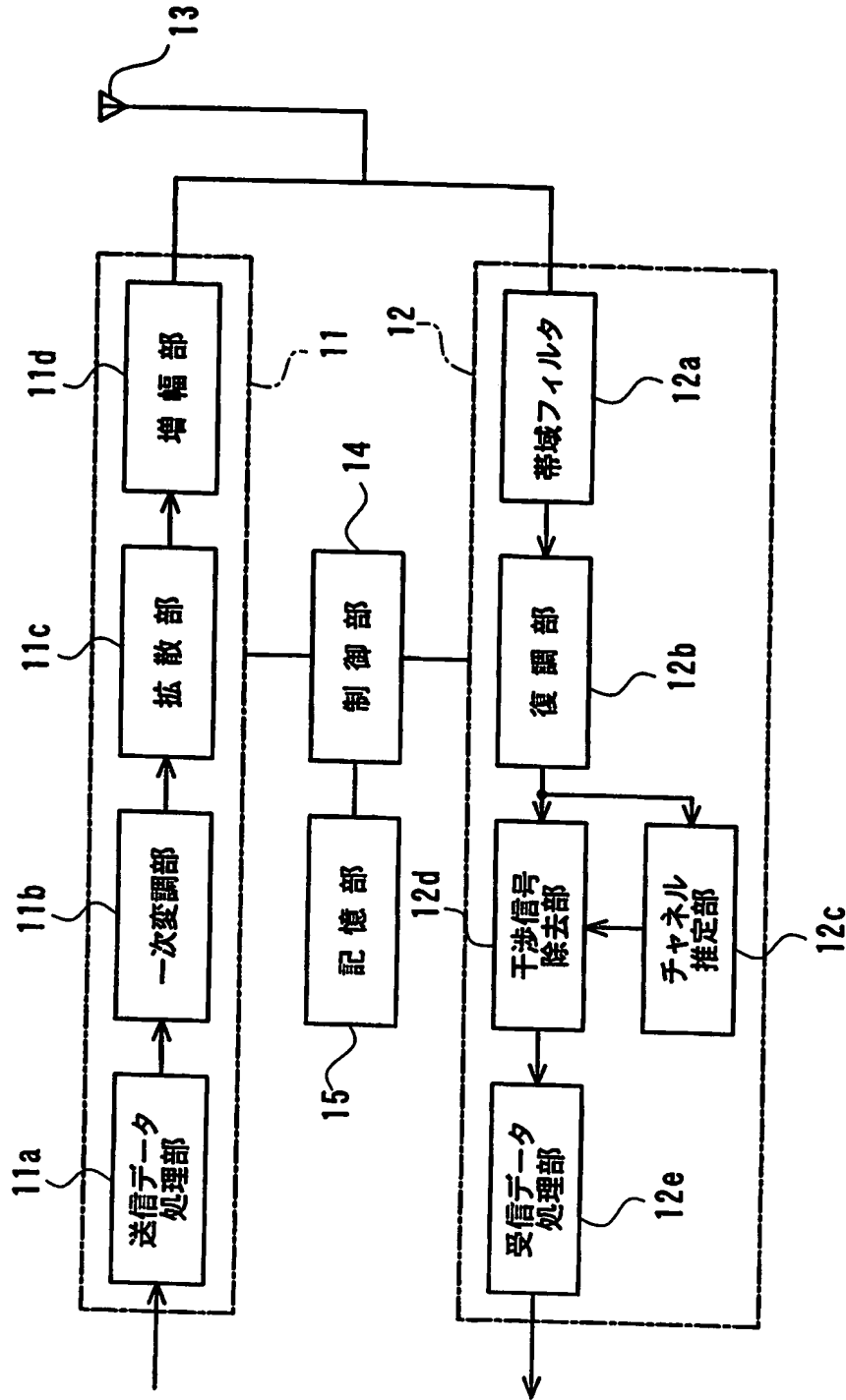
- 1 移動体通信ネットワーク
- 2 アドホックネットワーク
- 3 IPネットワーク
- 10 第1無線通信装置（移動局）
- 30 基地局
- 37 ホームロケーションレジスタ（管理装置）
- 40 AAAサーバ（認証サーバ）

【書類名】 図面
【図 1】

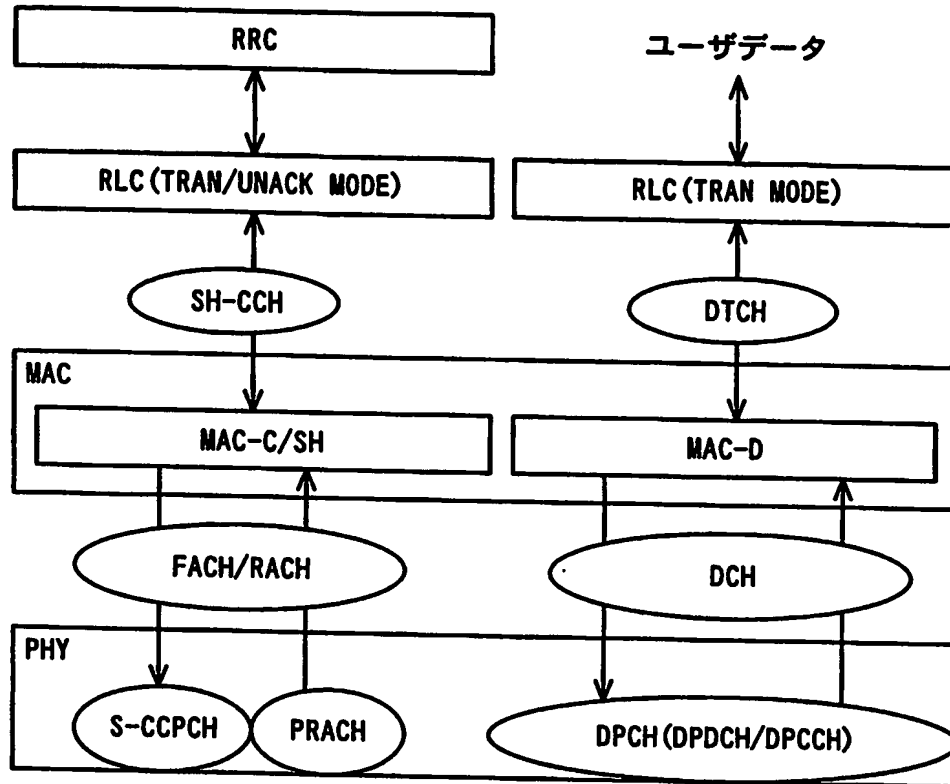




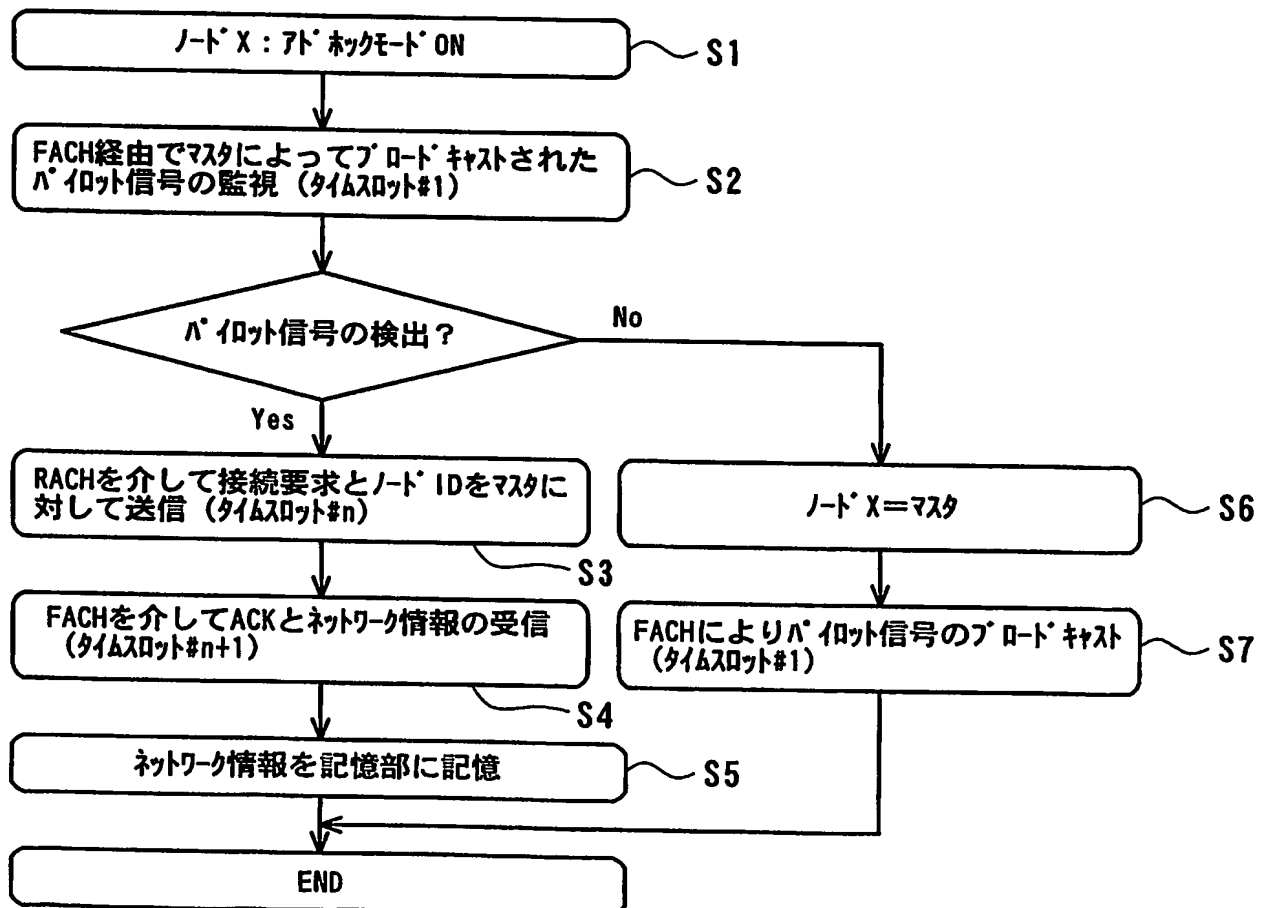
【図 4】



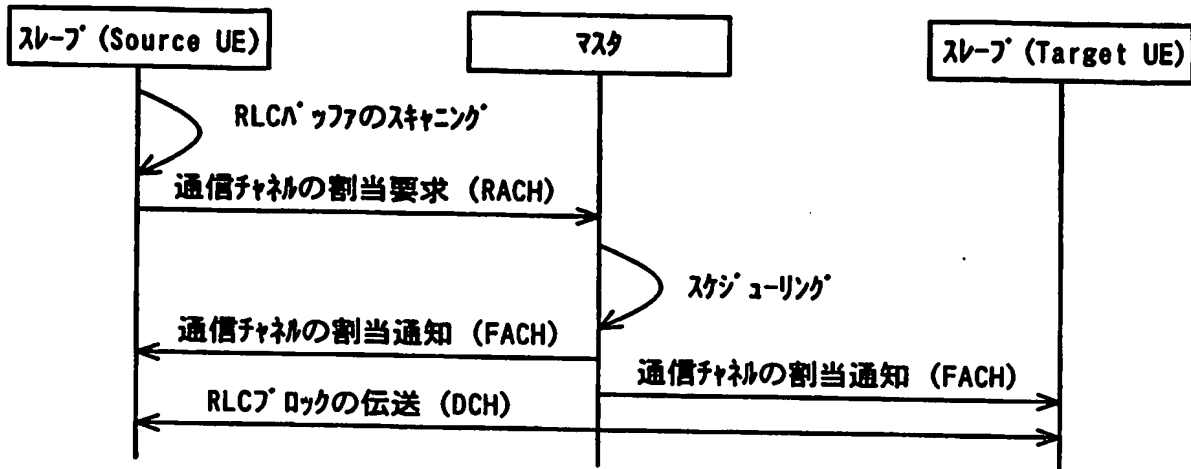
【図 5】



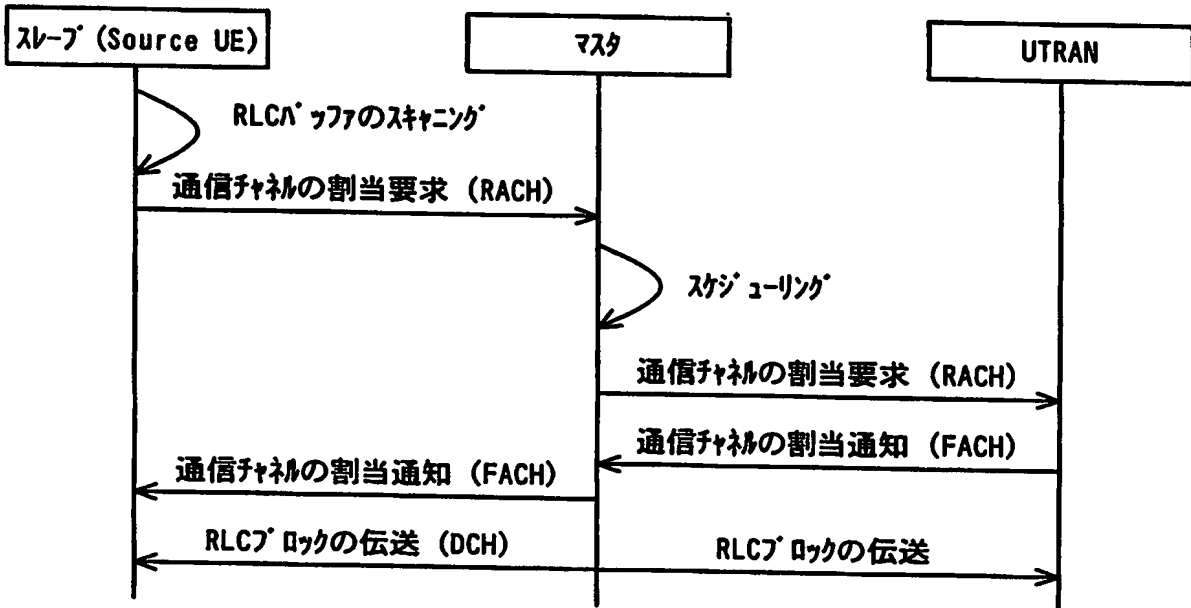
【図 6】



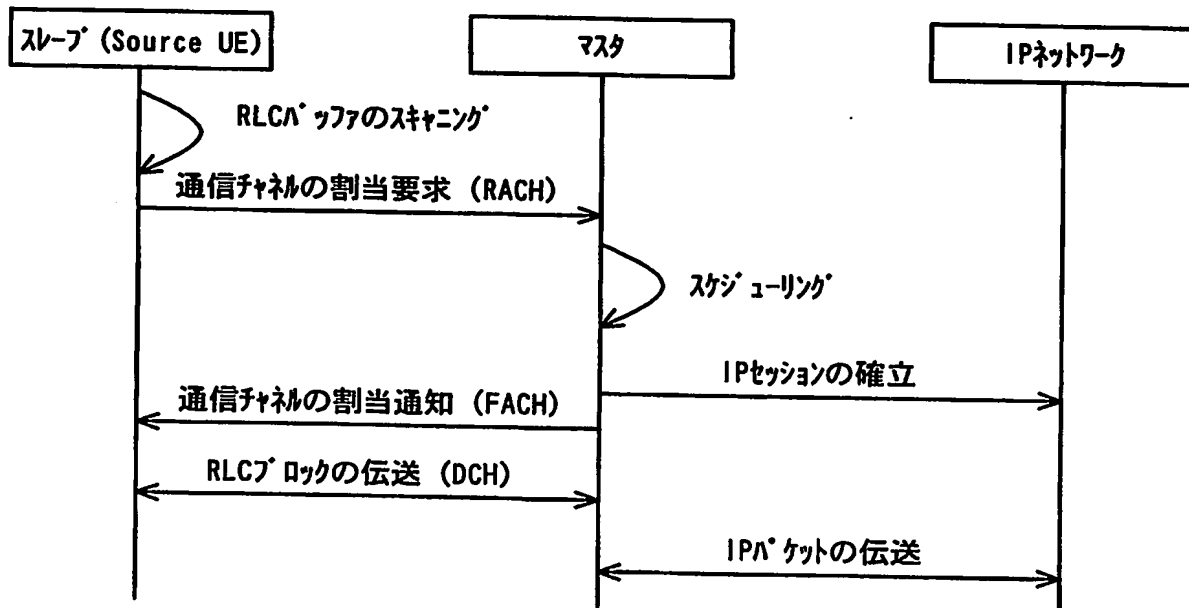
【図 7】



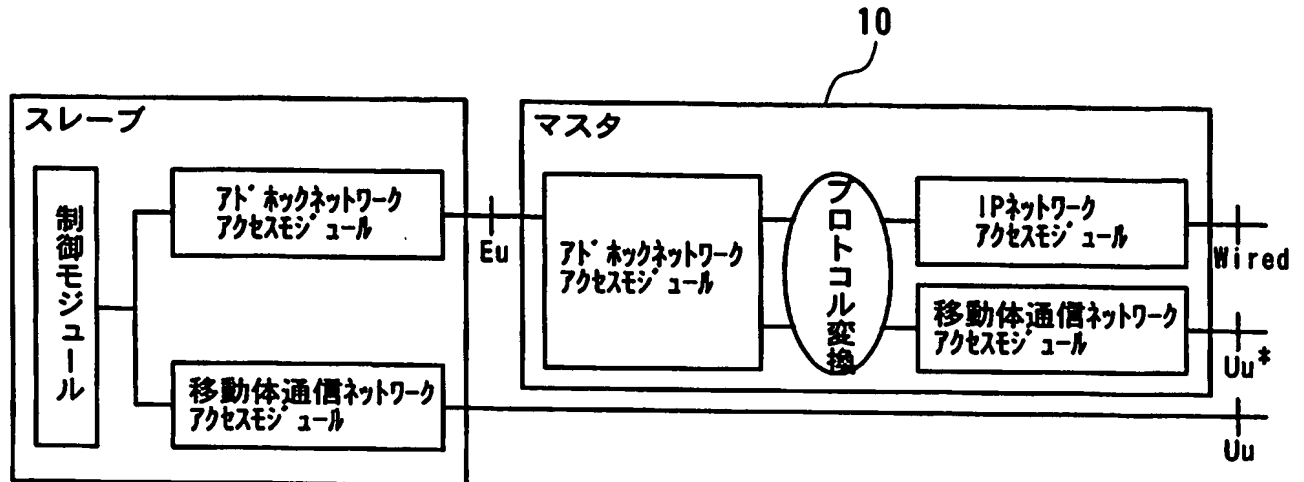
【図 8】



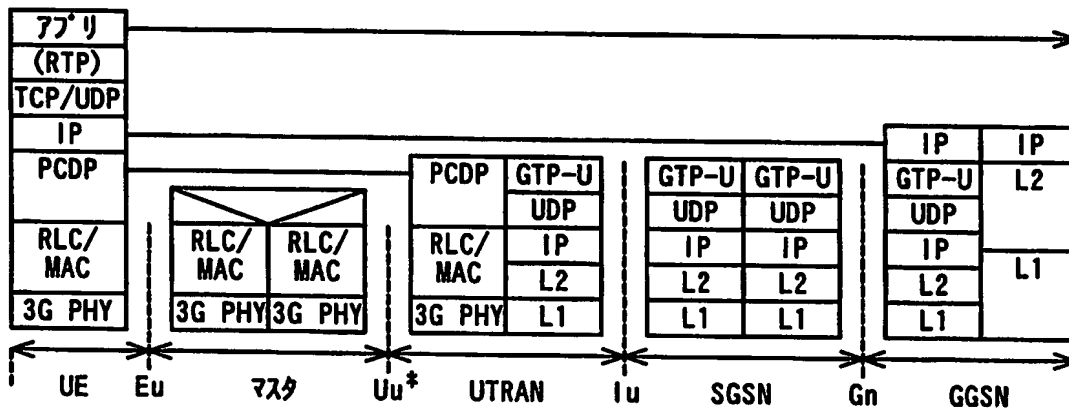
【図 9】



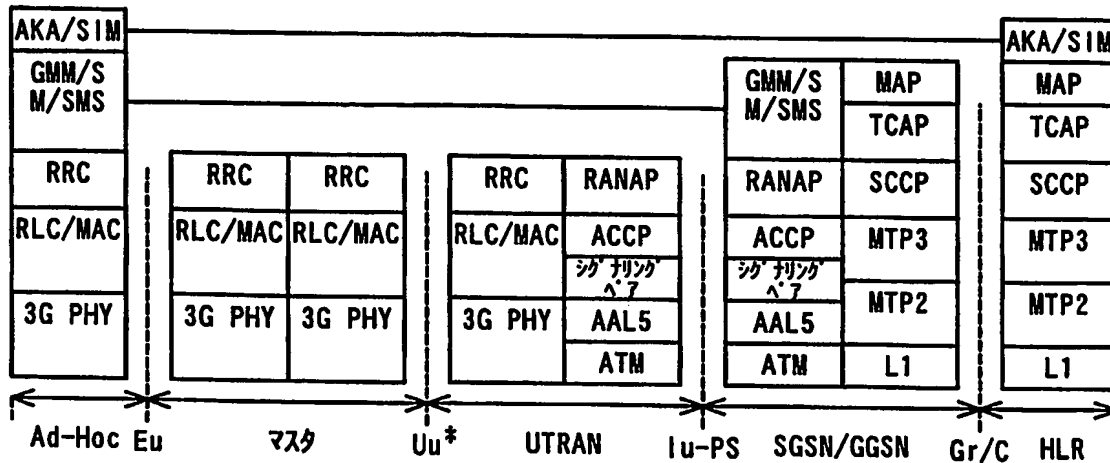
【図10】



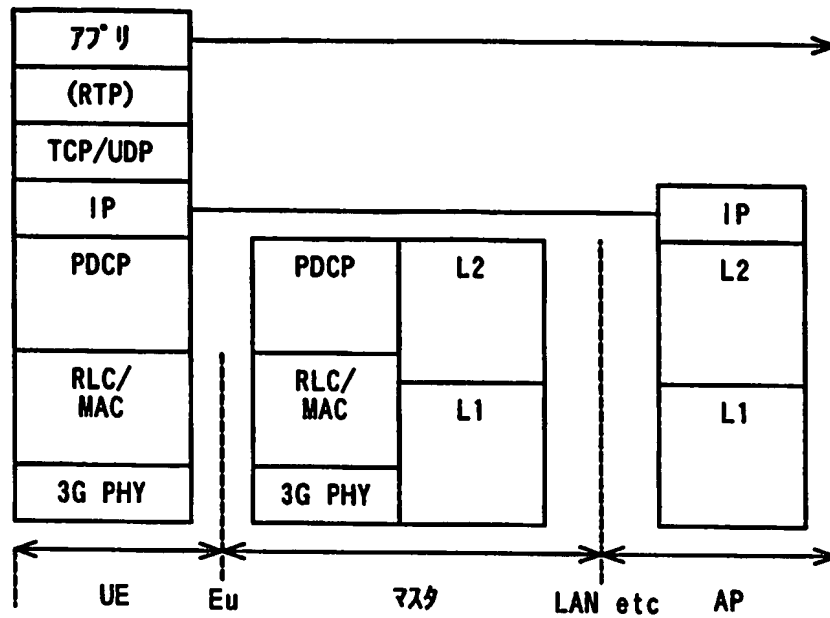
【図11】



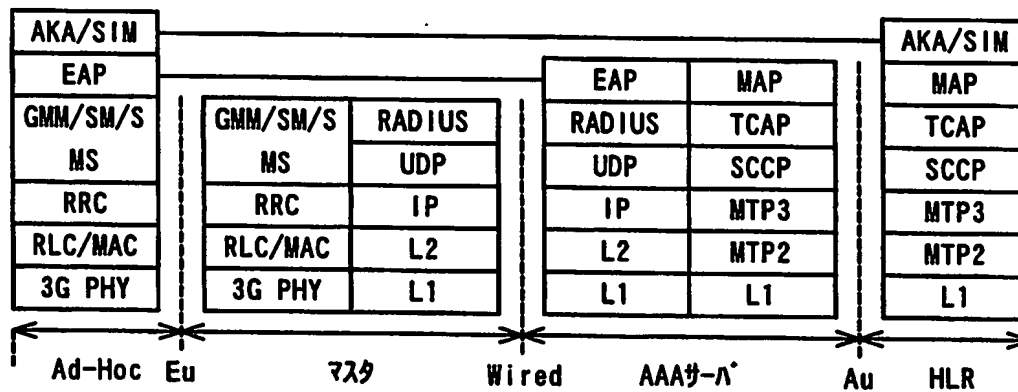
【図12】



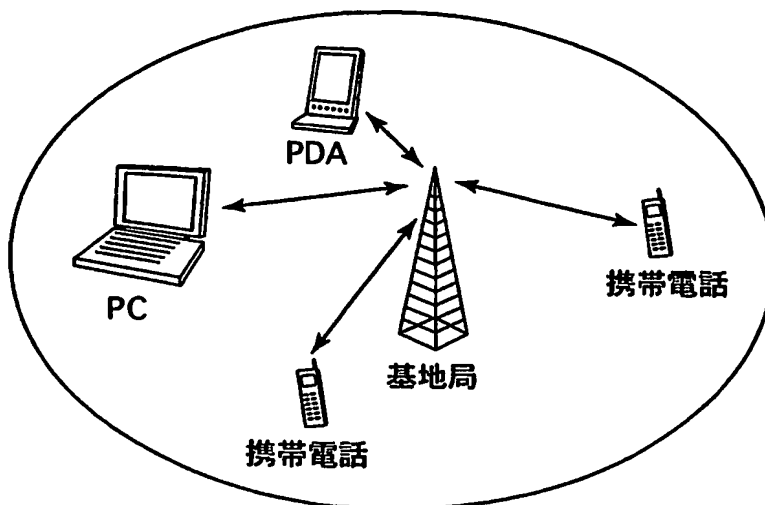
【図 13】



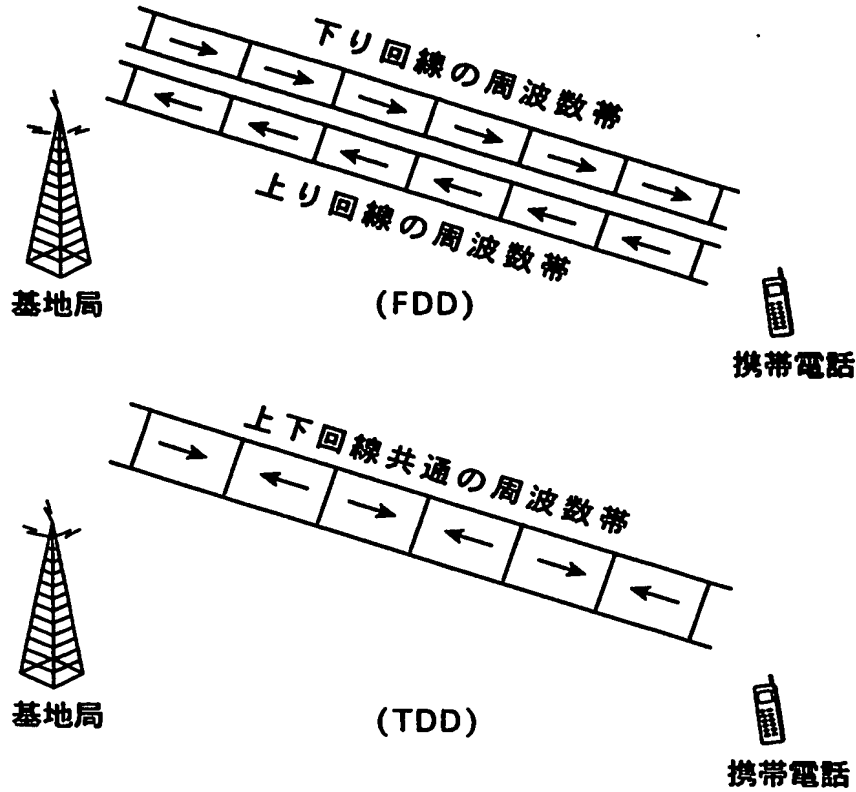
【図 14】



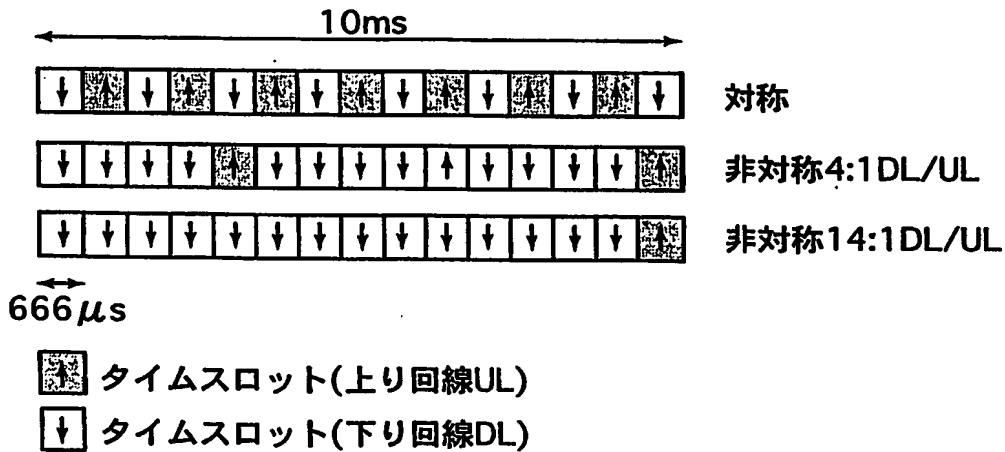
【図 15】



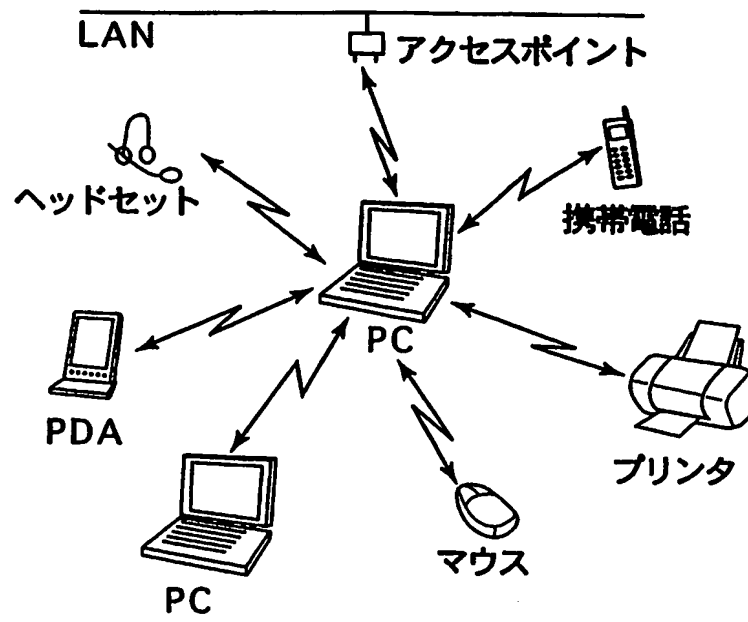
【図 16】



【図 17】



【図 18】



【書類名】要約書**【要約】**

【課題】移動体通信ネットワーク、アドホックネットワークおよびIPネットワークのシームレスな統合を実現することができ、これによって、ネットワーク利用の効率性および経済性を向上させることができる通信システムおよび無線通信装置を提供する。

【解決手段】無線通信装置10に、その周囲に存在する他の無線通信装置とアドホックネットワーク2を構築して上記他の無線通信装置と無線で通信を行うアドホック通信手段を設けて、その通信方式に、移動体通信ネットワーク1と共通のTDD-CDMA方式を採用して同一周波数帯を使用する。さらに、無線通信装置10に、無線インターフェースとして、基地局と通信を行うための第1インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と通信を行うための第2インターフェースと、アドホックネットワーク内の他の無線通信装置と基地局との間の通信を中継するための第3インターフェースとを設ける。

【選択図】図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2004-157997
受付番号	50400890662
書類名	特許願
担当官	西村 明夫 2206
作成日	平成16年 5月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成16年 5月27日

特願2004-157997

出願人履歴情報

識別番号

[899000079]

1. 変更年月日

1999年 9月17日

[変更理由]

新規登録

住所

東京都港区三田2丁目15番45号

氏名

学校法人慶應義塾

特願 2004-157997

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[503160423]

1. 変更年月日

2003年 5月 1日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都千代田区平河町二丁目5番7号

氏 名

株式会社マルチメディア総合研究所

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.